

BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

Offenlegungsschrift
DE 3417242 A1

(21) Aktenzeichen: P 34 17 242.4
(22) Anmeldetag: 10. 5. 84
(43) Offenlegungstag: 14. 11. 85

(51) Int. Cl. 4:
B01 F 5/06
B 01 F 3/10
B 01 F 7/22
B 29 B 7/10

DE 3417242 A1

1) Anmelder:

Haagen & Rinau, 2800 Bremen, DE

3) Vertreter:

Boehmert, A., Dipl.-Ing., Pat.-Anw.; Stahlberg, W.,
Rechtsanw.; Hoormann, W., Dipl.-Ing. Dr.-Ing.;
Goddar, H., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., 2800 Bremen;
Eitner, E., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 8000 München;
Kuntze, W., Rechtsanw., 2800 Bremen;
Neidl-Stippler, C., Dipl.-Chem.Dr.phil.nat.,
Pat.-Anw., 8000 München

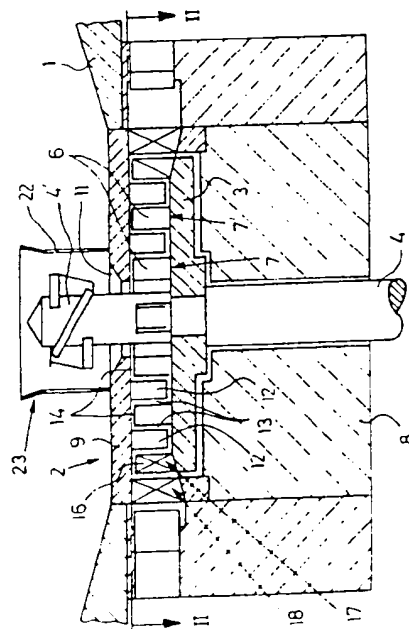
(72) Erfinder:

Brackmann, Ernst, Ing.(grad.), 2832 Twistringen, DE;
Schmidt, Heinz-Peter, 2805 Stuhr, DE

rüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

4) Homogenisiereinrichtung

Homogenisiereinrichtung für eine Mischvorrichtung zum Mischen von aus wenigstens zwei Komponenten bestehendem, fließfähigem, insbesondere hochviskosem Mischgut, die einen Mischbehälter aufweist, mit einem im unteren Bereich des Mischbehälters anzuordnenden, mit wenigstens einem Kranz von Rotorscheaufeln versehenen Rotor und einem dem Rotor unter Bildung mindestens einer Ansaugöffnung sowie mindestens einer Austrittsöffnung umgebenden, relativ zum Rotor feststehenden Gehäuse (= Stator), welches mit die Rotorscheaufeln axial überlappenden Statoransätzen mit den Rotorscheaufeln Scherspalte für das zu homogenisierende Mischgut bildet, wobei die Austrittsöffnung entweder mit dem Mischbehälter oder einem Auslaß zu verbinden ist, wobei am äußeren Umfang des Rotors wenigstens ein aus Rotorscheaufeln bestehender Schaufelkranz angeordnet ist (Fig. 1).



3417242

A n s p r ü c h e

1. Homogenisiereinrichtung für eine Mischvorrichtung zum Mischen von aus wenigstens zwei Komponenten bestehendem, fließfähigem, insbesondere hochviskosem Mischgut, die einen Mischbehälter aufweist, mit einem im unteren Bereich des Mischbehälters anzuordnenden, mit wenigstens einem Kranz von Rotorscheaufeln versehenen Rotor und einem dem Rotor unter Bildung mindestens einer Ansaugöffnung sowie mindestens einer Austrittsöffnung umgebenden, relativ zum Rotor feststehenden Gehäuse (= Stator), welches mit die Rotorscheaufeln axial überlappenden Statoransätzen mit den Rotorscheaufeln Scherspalte für das zu homogenisierende Mischgut bildet, wobei die Austrittsöffnung entweder mit dem Mischbehälter oder einem Auslaß zu verbinden ist, dadurch gekennzeichnet, daß am äußeren Umfang des Rotors (3) wenigstens ein aus Druckschaufeln bestehender Schaufelkranz (17) angeordnet ist.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß dem aus Druckschaufeln bestehenden Schaufelkranz (17) ein radial außenliegender, am Gehäuse (8) befestigter Schaufelkranz (18) von Leitschaufeln zugeordnet ist.
3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere, jeweils mit gegenseitigem Abstand

angeordnete Rotorscheufelkränze (7, 7') vorhanden ist, denen jeweils ein radial außenliegender Kranz von Statoransätzen (12) zugeordnet ist.

4. Einrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß an dem dem Mischgefäß (1) zugekehrten Ende (4') der Rotorwelle (4) mehrere propellerähnliche Flügel (21) angeordnet sind.

5. Einrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Flügel (21) von einem mit Radialöffnungen (22) versehenen, oben offenen Korb (23) umgeben sind.

6. Einrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Radialöffnungen (22) als Schlitze od.dgl. ausgebildet sind.

7. Einrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der aus Druckschaufeln bestehende Schaufelkranz (17) integral mit dem Stator (9) ausgebildet ist.

BOEHMERT & BOEHMERT

ANWALTSSOZIENTÄT

3417242

3-

Boehmert & Boehmert, Postfach/P. O. Box 107127, D-2800 Bremen 1

An das
Deutsche Patentamt
Zweibrückenstr. 12

8000 München 2

PATENTANWALT DR.-ING. KARL BOEHMERT (1933-1973)
PATENTANWALT DIPL.-ING. ALBERT BOEHMERT,* BREMEN
RECHTSANWALT WILHELM J. H. STAHLBERG, BREMEN
PATENTANWALT DR.-ING. WALTER HOORMANN,* BREMEN
PATENTANWALT DIPL.-PHYS. DR. HEINZ GODDAR,* BREMEN
PATENTANWALT DIPL.-ING. EDMUND F. EITNER,* MÜNCHEN
RECHTSANWALT WOLF-DIETER KUNTZE, BREMEN
PATENTANWÄLTIN DIPL.-CHEM. DR. C. NEIDL-STIPPLER,* MÜNCHEN
* EUROPEAN PATENT ATTORNEYS

Ihr Zeichen
Your ref.

Neuanmeldung

Ihr Schreiben vom
Your letter of

Unser Zeichen
Our ref.
H 1467

Bremen,
Hollerallee 32
10. Mai 1984

Haagen & Rinau, Dortmunder Str. 5, 2800 Bremen 1

Homogenisiereinrichtung

Die Erfindung betrifft eine Homogenisiereinrichtung für eine Mischvorrichtung zum Mischen von aus wenigstens zwei Komponenten bestehendem, fließfähigem, insbesondere hochviskosem Mischgut, die einen Mischbehälter aufweist, mit einem im unteren Bereich des Mischbehälters anzuordnenden, mit wenigstens einem Kranz von Rotorschaukeln versehenen Rotor und einem dem Rotor unter Bildung mindestens einer Ansaugöffnung sowie mindestens einer Austrittsöffnung umgebenden, relativ zum Rotor feststehenden Gehäuse (= Stator), welches mit die Rotorschaukeln axial überlappenden Statoransätzen mit den Rotorschaukeln Scherspalte für das zu homogenisierende

512

Büro Bremen / Bremen Office:

Postfach / P. O. Box 107127
Hollerallee 32, D-2800 Bremen 1
• Telefon: (04 21) * 34 90 71
Telekopierer / Telecopier: CCITT 2
Telegr. / Cables: Diagramm Bremen
Telex: 244 958 bopat d

Konten / Accounts Bremen:

Bremer Bank, Bremen
(BLZ 290 800 10) 100 144 900
Deutsche Bank, Bremen
(BLZ 290 700 50) 111 2002
Bank für Gemeinwirtschaft, München
(BLZ 700 101 11) 17 907 702 00
PSchA Ham'

Büro München/Munich Office (nur Patent)

Postfach / P. O. Box 220137
Schlotthauerstraße 3, D-8000 München 1
Telephon: (089) 22 33 11
Telekop. / Telecop.: (089) 2215 69 CCIT
Telegr. / Cables: Forbopat München
Telex: 524 282 forbo d

Mischgut bildet, wobei die Austrittsöffnung entweder mit dem Mischbehälter oder einem Auslaß zu verbinden ist.

Eine gattungsgemäße Homogenisiereinrichtung ist beispielsweise aus der DE-PS 19 13 940 oder der DE-PS 30 09 777 bekannt, wobei diese bekannten Homogenisierungseinrichtungen sich bis zum heutigen Tage bestens bewährt haben. Dabei besteht das Basisprinzip der durchzuführenden Homogenisierung darin, daß das im auch als Mischkessel bezeichneten Mischbehälter vorhandene, zu homogenisierende Mischgut durch die sinnvollerweise im wesentlichen zentrisch im Bereich des Mischbehälterbodens angeordnete Ansaugöffnung vom Rotor angesaugt wird und von den Rotorscheaufeln im wesentlichen radial nach außen gefördert wird, wo das Mischgut sodann auf die die Rotorscheaufeln überlappenden, feststehenden Statoransätze trifft und demgemäß gezwungen ist, sich durch die zwischen den Rotorscheaufeln und dem Stator (= Gehäuse) vorhandenen Spalte zu bewegen. Diese wirken bestimmungsgemäß als Scherspalte, an denen mithin Scherkräfte auf das Mischgut ausgeübt werden, welche dieses ggf. zerkleinern und innig vermischen (= homogenisieren), wobei dann aber zwangsläufig der von dem Rotor aufgebaute Druck im wesentlichen abgebaut wird. Dieses kann sich bei mehrstufigen Rotoren mit zwei oder mehr Rotorscheaufelkränzen und einer entsprechenden Anzahl von Statorkränzen mehrfach wiederholen, wobei mithin am Austritt des letzten Statorkranzes stets wieder ein relativ geringer Druck vorhanden ist, da auch der von dem radial am weitesten außenliegenden letzten Rotorscheaufelkranz aufgebaute Druck bestimmungsgemäß wiederum an dem ihm zugeordneten letzten Statorkranz im wesentlichen in Scherkräfte umgesetzt wird.

Diese Arbeitsweise ist bei niederviskosen Medien im wesentlichen unkritisch, da der am Austritt des letzten Statorkranzes noch vorhandene Druck ausreicht, um das Mischgut entweder in den Mischbehälter zurückzuführen oder aber nach vollendeter Homogenisierung aus der Mischvorrichtung nach außen abzuführen. Handelt es sich indes bei dem Mischgut um ein hochviskoses Medium, wie dieses beispielsweise bei Salben, zahlreichen Emulsionen etc. der Fall ist, so ergeben sich mit steigender Viskosität beachtliche Schwierigkeiten. Diese sind bei gattungsgemäßen Mischvorrichtungen bzw. Homogenisierungseinrichtungen für derartige Mischvorrichtungen auch nicht etwa dadurch zu beheben, daß man die Umfangsgeschwindigkeit des Rotors beliebig steigert. Hierdurch wäre zwar bekanntlich jeweils ein höherer Druck aufzubauen, doch hat sich gezeigt, daß es bei einem Überschreiten bestimmter Grenz-Umfangsgeschwindigkeiten, die etwa bei 20 m/s liegen (indes selbstverständlich mischgutabhängig sind), zu einer Zerstörung der zu bildenden Emulsion od.dgl. kommt, so daß dem vorstehend beschriebenen Übelstand auf diese Weise nicht beizukommen ist.

Der vorliegenden Erfindung liegt demgemäß die Aufgabe zugrunde, die bekannten Homogenisierungseinrichtungen der eingangs beschriebenen Gattung unter Vermeidung ihrer Nachteile insbesondere dahingehend zu verbessern, daß der von ihnen erzeugte Enddruck am Statoraustritt beachtlich zu vergrößern ist, so daß sie u.a. insbesondere auch für hochviskose Medien ohne Schwierigkeiten zu verwenden sind, wobei die neue Homogenisierungseinrichtung dennoch einfach aufgebaut und entsprechend preisgünstig herstellbar sein soll. Darüber hinaus ist angestrebt, auch eine Nachrüstung bereits vorhandener Mischvorrichtungen mit der erfindungsgemäßen Ausgestaltung zu ermöglichen.

Die Lösung dieser Aufgabe ist erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet, daß am äußeren Umfang des Rotors wenigstens ein aus Druckschaufeln bestehender Schaufelkranz angeordnet ist.

Wenn vor- oder nachstehend von Druckschaufeln die Rede ist, so sind hiermit nach bekannten strömungstechnischen Gesetzen ausgebildete Schaufeln gemeint, wie sie bei Kreiselpumpen Verwendung finden, wobei die Dimensionierung von den jeweiligen Gegebenheiten abhängt und von einem einschlägigen Fachmann ohne weiteres durchführbar ist.

Im Gegensatz zu den vorbekannten Homogenisiereinrichtungen trifft das Mischgut im Homogenisator radial außen mithin nicht zuletzt auf einen Statorkranz, an dem der von dem radial weiter innenliegenden, benachbarten Rotorkranz aufgebaute Druck aufgrund der Scherkräfte zumindest im wesentlichen abgebaut wird, sondern es wird nach dem letzten Statorkranz mit dem erfindungsgemäß vorgesehenen Druckschaufelkranz ein erheblicher Druck aufgebaut, ohne daß dabei die Umfangsgeschwindigkeit über das zulässige Maß hinaus erhöht wird. Dabei ist es aufgrund der erfindungsgemäßen Maßnahmen ohne weiteres möglich, den Austrittsdruck aus dem Homogenisator beispielsweise zu verdoppeln. Dieses ermöglicht aber nicht nur auch die Verarbeitung hochviskoser Medien, sondern es wird damit zugleich auch noch die Nebenaufgabe gelöst, eine separate Umwälzpumpe für Reinigungsflüssigkeit einzusparen, die bei bisher bekannten Mischvorrichtungen vorzusehen ist.

In bevorzugter Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung wird das Mischgut nicht unmittelbar nach Austritt aus dem Druckschaufelkranz entweder in das Mischbehältnis zurückgeführt oder aus der Mischvorrichtung abgelassen,

sondern tritt von dort aus in einen radial zum Druckschaufelkranz außenliegenden, am Gehäuse befestigten Leitschaufelkranz ein und erst von dort entweder in den Mischbehälter zurück oder aus der Mischvorrichtung aus.

Eine weitere Verbesserung der erfindungsgemäßen Homogenisiereinrichtung ist dadurch zu erzielen, wenn an dem dem Mischgefäß zugekehrten Ende der Rotorwelle mehrere propellerähnliche Flügel angeordnet sind, mit denen im Behälter befindliches Mischgut anzusaugen und "soft" zu homogenisieren ist, wobei hierfür die am freien Ende der Rotorwelle angeordneten Flügel von einem mit Radialöffnungen, vorzugsweisen Schlitzen od.dgl., versehenen, oben offenen Korb umgeben sind.

Bevorzugte Ausgestaltungen der vorliegenden Erfindung sind in den Unteransprüchen beschrieben. Die Erfindung ist nachstehend an einem Ausführungsbeispiel unter Bezugnahme auf eine Zeichnung weiter erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 einen etwas schematisierten Mittelschnitt durch eine erfindungsgemäße Homogenisiereinrichtung entlang der Schnittlinie I-I in Fig. 2 gesehen; und

Fig. 2 einen Schnitt durch die Darstellung gemäß Fig. 1 in Richtung der Schnittlinie II-II in Fig. 1 gesehen.

Die Zeichnung zeigt einen Teil einer Mischvorrichtung zum Mischen von aus wenigstens zwei Komponenten bestehendem, fließfähigem Mischgut, und zwar einen Teil des

Mischbehälters 1 (Fig. 1) im Bereich seines Bodens sowie die im ganzen mit 2 bezeichnete Homogenisiereinrichtung.

Die Homogenisiereinrichtung 2 weist einen zentrisch zum Mischbehälter 1 angeordneten Rotor 3 auf, dessen vertikal verlaufende Antriebswelle 4 von einem nicht dargestellten Antrieb angetrieben ist. Am Kopfabschnitt des Rotors 3 befinden sich zwei jeweils aus Schaufeln 6 bestehende Schaufelkränze, wobei der radial innenliegende Schaufelkranz 7 mit radialem Abstand zur Rotorwelle 4 angeordnet ist und der weiter außenliegende Schaufelkranz 7' wiederum mit radialem Abstand zum inneren Schaufelkranz 7. Die Rotorschaufeln 6, 6 der beiden Schaufelkränze 7, 7' könnte man definitionsmäßig auch als in ihrem mittleren Abschnitt unterbrochene Rotorschaufeln ansehen bzw. die Schaufelgrenze 7, 7' als einen einzigen Schaufelkranz, da sie eine integrale Baueinheit bilden. Funktionsmäßig ist indes klarer, die Ausgestaltung als zweistufigen Schaufelkranz zu sehen, wie sich aus den nachstehenden Ausführungen noch ergibt.

Der Rotor 3 wird von einem Gehäuse 8 umgeben, dessen oberer Abschnitt 9 nachstehend auch als Stator bezeichnet wird, wobei der Stator 9 eine Ansaugöffnung 11 aufweist. Der Stator 9 besitzt axial nach unten vorstehende Statoransätze 12, welche die Rotorschaufeln 6 axial überlappen und jeweils einem Schaufelkranz 7 bzw. 7' nachgeordnet sind, wobei die Statoransätze 12 zusammen mit den Rotorschaufeln 6 Axialspalte 13 bilden und an ihren Stirnseiten zusammen mit der Innenseite des Statorteils Radialspalte 14, so daß das durch die Ansaugöffnung 11 angesaugte Gut in an sich bekannter Weise zunächst von den Rotorschaufeln 6 des radial innenliegenden Schaufelkranzes 7 radial nach außen gefördert wird, dort aber

- 7 -

- 9 -

die Statoransätze 12 "vorfindet", so daß das zu homogenisierende Mischgut im wesentlichen durch die Spalte 13, 14 gedrückt wird, wobei entsprechende Scherkräfte auf das Mischgut ausgeübt werden und der sich von den Rotorscheaufeln aufgebaute Druck jeweils entsprechend abbaut, so daß am Austritt der radial am weitesten nach außen liegenden Statoransätze 12 ein relativ geringer Druck vorhanden ist.

Ebenfalls integraler Bestandteil des Rotors 3 ist ein an dessen Umfang angeordneter, aus Druckschaufeln 16 bestehender Schaufelkranz 17, dem ein radial noch weiter außenliegender, am Gehäuse 8 befestigter Leitschaufelkranz 18 zugeordnet ist, so daß das am radial am weitesten außenliegenden Kranz von Statoransätzen 12 austretende Mischgut von den Druckschaufeln 16 des Pumpen-Schaufelkranzes 17 angesaugt und unter Druck gesetzt wird, aus dem Schaufelkranz 17 in den Leitschaufelkranz 18 radial eintritt und aus diesem über eine gleichsam spiralförmige Ringkammer zum Auslaß 19 gelangt, von wo aus das homogenisierte Mischgut entweder in den Mischbehälter 1 zurückgeführt oder aber aus der Mischvorrichtung abgelassen wird. Dieses kann beispielsweise durch Maßnahmen erfolgen, wie sie in der DE-PS 19 13 940 dargestellt und beschrieben ist.

An dem dem Mischgefäß 1 zugekehrten Ende 4' der Rotorwelle 4 sind mehrere propellerartige Flügel 21 angeordnet, die gemeinsam mit einem mit schlitzförmigen Radialöffnungen 22 versehenen, oben offenen Korb 23 eine Soft-Homogenisiereinrichtung bilden, welche mithin ebenfalls von der Rotorwelle 4 angetrieben wird. Diese Soft-Homogenisiereinrichtung 21, 23 trägt bei normalem Homogenisierbetrieb dazu bei, das Mischgut der Ansaug-

öffnung 11 zuzuführen. Soll sie für sich wirksam werden, so wird der Homogenisator beispielsweise gemäß der DE-PS 19 13 940 nach unten abgesenkt, so daß kein Material aus ihm austreten kann und er demgemäß gleichsam blockiert ist, so daß dann lediglich die Soft-Homogenisiereinrichtung 21, 23 wirksam werden kann, indem das angesaugte Mischgut durch die radialen Schlitze 22 austritt u.s.f..

Mit der erfindungsgemäßen Homogenisiereinrichtung ist es mithin ohne eine gesonderte mit einem eigenen Antrieb versehene Einrichtung möglich, auch hochviskose Medien zu homogenisieren, da am Statoraustritt durch das in den Rotor 3 integrierte Pumpenrad 17 und das diesem radial nachgeordnete, feststehende Leitschaufelrad 18 ein hinreichend hoher Druck aufgebaut wird, wobei darüber hinaus aufgrund dieser Maßnahmen auch auf die ansonsten erforderliche Umwälzpumpe verzichtet werden kann, die anderenfalls erforderlich ist, um bei einem Chargenwechsel Reinigungsflüssigkeit durch die Homogenisiereinrichtung zu fördern und damit diese zu reinigen. Darüber hinaus können die erfindungsgemäßen Maßnahmen auch bei bereits vorhandenen Mischvorrichtungen durch entsprechenden Austausch eingesetzt werden. Die mit Blick auf ihre eigenständige Arbeitsweise als Soft-Homogenisiereinrichtung bezeichnete ebenfalls in den Rotor integrierte Einrichtung unterstützt insbesondere bei hochviskosen Flüssigkeiten deren Zuführung zum Einlaß der Homogenisiereinrichtung in wirkungsvoller Weise und kann darüber hinaus, wie beschrieben, als Soft-Homogenisiereinrichtung Verwendung finden.

BEZUGSZEICHENLISTE
(LIST OF REFERENCE NUMERALS)

1	Mischbehälter	1
2	Homogenisiereinrichtung	2
3	Rotor	3
4	Rotorwelle	4
5	-	5
6	Rotorscheaufeln	6
7, 7'	Schaufelkranz	7
8	Gehäuse (von 3)	8
9	oberer Abschnitt (von 8) = Stator	9
10	-	10
11	Ansaugöffnung	11
12	Statoransätze	12
13	Axialspalte	13
14	Radialspalte	14
15	-	15
16	Druckschaufeln (von 17)	16
17	Schaufelkranz	17
18	Leitschaufelkranz	18
19	Auslaß	19
20	-	20
21	Flügel	21
22	Radialöffnungen	22
23	Korb	23
24		24
25		25
26		26
27		27
28		28
29		29
30		30

- 12.
- Leerseite -

34 17 242

B 01 F 5/06

10. Mai 1984

14. November 1985

- 13.

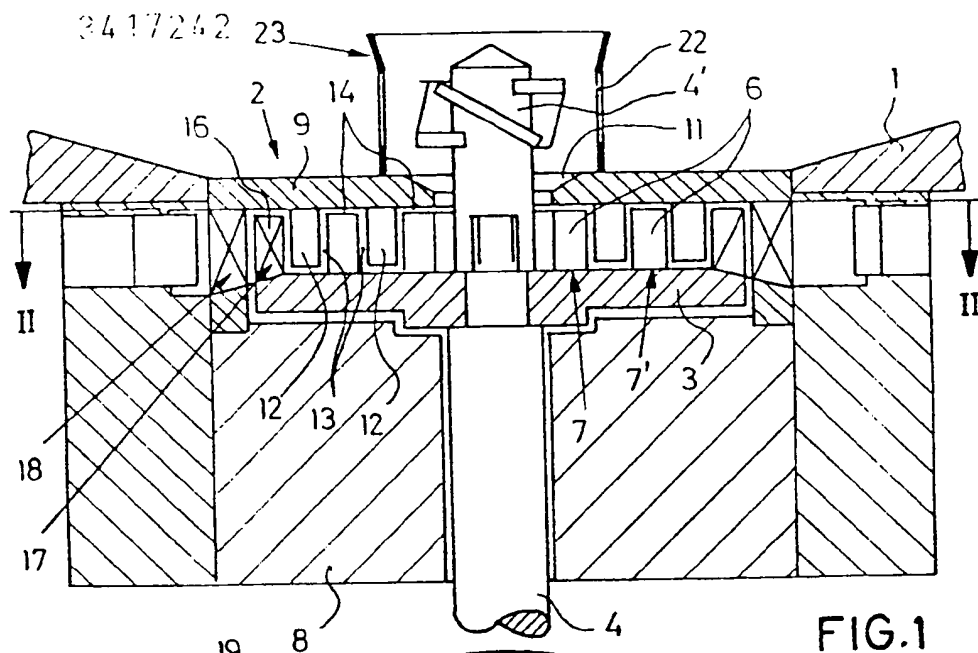


FIG.1

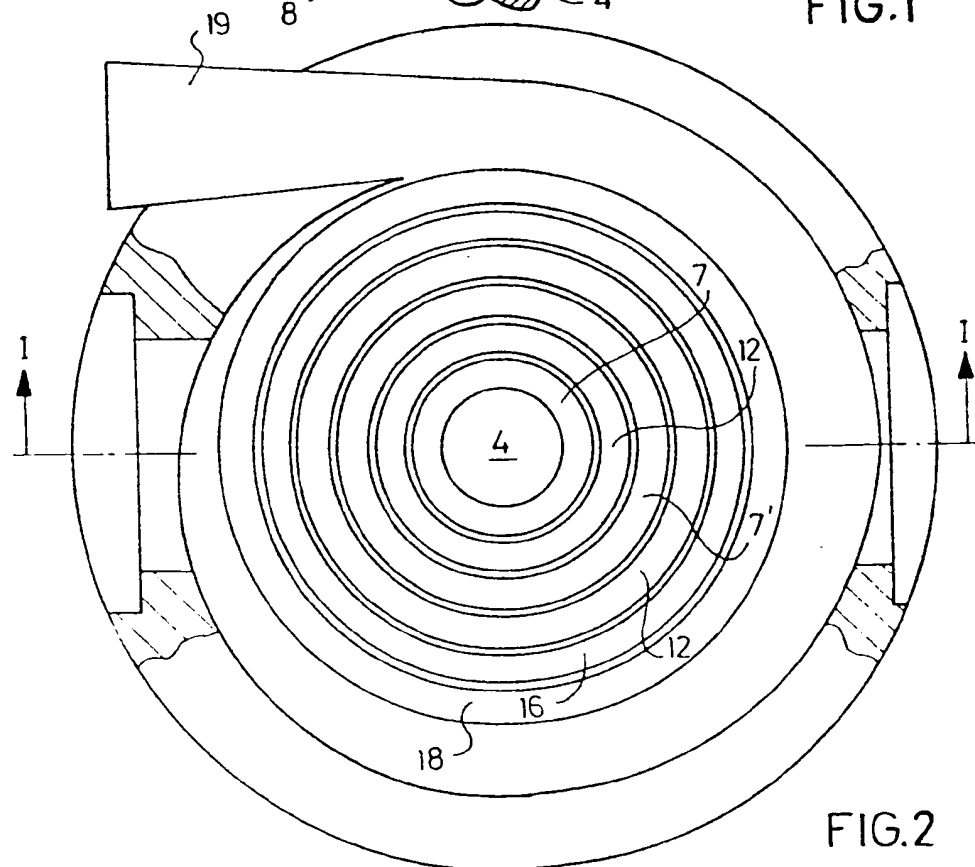


FIG.2